

5

KUGELHÜLSENGELENK MIT SENSOR**Beschreibung**

10 Die Erfindung betrifft ein Kugelhülsengelenk für ein Kraftfahrzeug, mit einem Gehäuse, einer sich beidseitig aus dem Gehäuse herauserstreckenden und eine Durchgangsbohrung und einen Lagerbereich aufweisenden Kugelhülse, die mit dem Lagerbereich derart in dem Gehäuse gelagert ist, dass von der Kugelhülse und von dem Gehäuse zwei relativ zueinander drehbare und schwenkbare Gelenkteile gebildet sind.

15

Ein derartiges Kugelhülsengelenk ist aus dem Stand der Technik bekannt. Zum Beispiel offenbart die DE 100 23 602 C2 ein Kugelhülsengelenk mit einem Gelenkgehäuse, einer mit einer kugelförmig ausgebildeten Lagerfläche versehenen Kugelhülse und einer die Lagerfläche umschließenden in einer Ausnehmung des Gelenkgehäuses aufgenommenen
20 Lagerschale, wobei die Kugelhülse mit einer Durchgangsbohrung versehen ist und sich beidseitig aus dem Gehäuse heraus erstreckt.

In modernen Fahrzeugen, z.B. in Fahrzeugen mit Gasentladungslampen (zum Beispiel Xenon-Scheinwerfern) und in Fahrzeugen mit Niveauregulierung, wird die Einfederung
25 des Fahrzeugs regelmäßig über den Einfederungswinkel eines Sensors erfasst, der auch als Höhenstandssensor bezeichnet wird. Dieser Sensor wird als separate Baugruppe im Radkasten verbaut und über ein Gestänge mit einem Lenker verbunden. Nachteilig an dieser Vorgehensweise ist, dass zusätzliche Bauteile benötigt werden, die erstens viel Bauraum in Anspruch nehmen und zweitens recht anfällig für Beschädigungen durch

Steinschlag sind. Drittens ist der Montageaufwand recht hoch und es sind Justierungsschritte erforderlich.

5 Aus diesem Grund gibt es seit einiger Zeit Bestrebungen, den Höhenstandssensor in der bekannten Form durch einen Sensor zu ersetzen, der in einem Kugelgelenk integriert ist, welches regelmäßig in Fahrwerken von Kraftfahrzeugen zum Einsatz kommt.

10 Aus der EP 0 617 260 A1 ist ein Kugelgelenk mit einer mit einem Gehäuse verbundenen Kugelpfanne und einem mit einem Zapfen verbundenen Kugelkopf bekannt, der drehbar in dem Gehäuse gelagert ist. In dem Kugelkopf ist ein Permanentmagnet angeordnet, dem ein in dem Gehäuse angeordneter magnetischer Fühler gegenüber liegt. Der magnetische Dipol des Permanentmagneten ist senkrecht zur Längsachse des Kugelzapfens ausgerichtet, wobei ein Faltenbalg zum Schutz des Kugelgelenks vor Umwelteinflüssen vorgesehen ist. Durch eine Verdrehung des Kugelkopfes in der Kugelpfanne wird der Permanentmagnet
15 mit verdreht, so dass sich das Magnetfeld bezüglich des magnetfeldempfindlichen Fühlers ändert und ein Lagesignal erzeugt wird. Die zusätzlich auftretenden räumlichen Bewegungen können bei entsprechender Auswertung zu Regelungszwecken herangezogen werden.

20 Aus der DE 101 10 738 C1 ist ein Kugelgelenk mit einem Gehäuseabschnitt und einem einen Bolzenabschnitt und einen Kugelabschnitt aufweisenden Kugelbolzen bekannt, der mit seinem Kugelabschnitt in einer in dem Gehäuseabschnitt vorgesehenen Aufnahme dreh- und schwenkbar gelagert ist. In dem Kugelabschnitt ist ein Permanentmagnet in radialer Ausrichtung zum Mittelpunkt des Kugelabschnitts angeordnet, wobei ein
25 magnetfeldempfindliches Sensorelement in die Aufnahme integriert ist. Bei einer Drehbewegung des Kugelabschnitts bewegt sich der Permanentmagnet relativ zu dem Sensorelement, so dass die relative Drehlage des Kugelabschnitts in der Aufnahme erfasst werden kann.

30 Die in einem Kugelgelenk integrierten Sensor/Magnet-Anordnungen sind aber nicht auf ein Kugelhülsengelenk übertragbar, da das Gehäuse eines Kugelhülsengelenks keine dem Gelenkzapfen abgewandte Bodenfläche oder Gehäuseabdeckung aufweist, an dem der

Sensor befestigt werden könnte. Ferner schließt sich an der Stelle, an welcher der Magnet in der Gelenkkugel befestigt ist, bei einer Kugelhülse ein mit einer Durchgangsbohrung versehener Flanschbereich an, so dass ein dort befestigter Magnet die Durchgangsbohrung versperren würde.

5

Kugelhülsengelenke werden aber zunehmend im Fahrwerk von Personenkraftwagen verwendet, so dass ausgehend von diesem Stand der Technik der Erfindung die Aufgabe zugrunde liegt, ein Kugelhülsengelenk zu schaffen, mittels welchem die Verschwenkung und/oder Verdrehung der Kugelhülse relativ zum Gehäuse erfasst werden kann.

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Kugelhülsengelenk mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

15

Das erfindungsgemäße Kugelhülsengelenk für ein Kraftfahrzeug weist ein Gehäuse und eine sich beidseitig aus dem Gehäuse herauserstreckende und eine Durchgangsbohrung und einen Lagerbereich aufweisende Kugelhülse auf, die mit dem Lagerbereich derart in dem Gehäuse gelagert ist, dass von der Kugelhülse und von dem Gehäuse zwei relativ zueinander drehbare und schwenkbare Gelenkteile gebildet sind. Dabei ist an einem der Gelenkteile ein Sensor angeordnet, der mit einem an dem anderen Gelenkteil angeordneten Signalgeber in Wechselwirkung steht, wobei sowohl der Sensor als auch der Signalgeber zwischen der Durchgangsbohrung und dem Gehäuse bzw. der Gehäusewandung angeordnet sind.

20

25

Der Sensor und der Signalgeber bilden zusammen eine Winkelmessanordnung, mit der die Verschwenkung und/oder Verdrehung der Kugelhülse gegenüber dem Gehäuse bestimmt werden kann. Somit ist es gelungen, ein Kugelhülsengelenk zu schaffen, in dem eine Winkelmessanordnung integriert ist, welche zu Steuerungs- und Regelungszwecken im Kraftfahrzeug verwendet werden kann. Die Integration der Winkelmessanordnung in das Kugelhülsengelenk ist insbesondere durch die radiale Anordnung von Sensor und

30

Signalgeber hinsichtlich der Längsachse des Gelenks bzw. der unausgelenkten Kugelhülse möglich geworden.

Der Sensor kann am Gehäuse und der Signalgeber an der Kugelhülse befestigt sein.

5 Bevorzugt ist jedoch der Sensor in der Kugelhülse, insbesondere im Lagerbereich angeordnet, wohingegen der Signalgeber am Gehäuse befestigt ist. Dies hat den Vorteil, dass der regelmäßig größer als der Sensor dimensionierte Signalgeber nicht in die wegen der Durchgangsbohrung relativ dünne Kugelhülse integriert werden muss.

10 Für die Sensoren haben sich insbesondere wegen der Störuneempfindlichkeit Magnetfeldsensoren als geeignet erwiesen, wobei der Signalgeber als Magnet ausgebildet ist, der ein Elektromagnet oder ein Permanentmagnet sein kann. Dabei benötigt letzterer nicht einmal elektrische Leitungen oder eine Stromversorgung und ist damit einfach zu montieren. Ferner kann der Magnet ringförmig bzw. zylindrisch ausgebildet sein und die
15 Kugelhülse insbesondere im Lagerbereich umgeben. Ein derartiger Magnet kann zum Beispiel durch ein magnetisches Polrad gebildet werden, bei dem sich Bereiche mit entgegengesetzter radial ausgerichteter magnetischer Polung in der Mantelfläche des Magneten rings der Zylinderachse abwechseln. Für die Magnetfeldsensoren können magnetoresistive Sensoren verwendet werden, die sich insbesondere zur Erfassung von
20 Winkeländerungen zwischen Magnet und Sensor eignen.

Die Kugelhülse kann unmittelbar im Gehäuse gelagert sein. Vorteilhaft ist aber eine Lagerschale in dem Gehäuse vorgesehen, in welcher der Gelenkbereich der Kugelhülse gelagert ist, so dass die Reibungseigenschaften des Gelenks durch geeignete

25 Materialauswahl für die Lagerschale verbessert werden können. Die Lagerschale kann zwischen dem Magnet und der Kugelhülse angeordnet sein, wobei die Lagerschale insbesondere aus einem nichtmagnetischen Material beschaffen ist, so dass das von dem Magneten hervorgerufene Magnetfeld nicht von der Lagerschale geschwächt wird und den in der Kugelhülse angeordneten Sensor in ausreichendem Maße durchfluten kann.

Die Wechselwirkung zwischen dem Magnet und dem Sensor kann auch dadurch erhöht werden, dass der Magnet an der Innenwandung des Gehäuses unmittelbar anliegend angeordnet ist, welche z.B. aus einem ferromagnetischen Material besteht.

5 Die Kugelhülse kann einteilig ausgebildet sein. Bevorzugt besteht die Kugelhülse aber aus einer Innenhülse und einer konzentrisch zu dieser angeordneten Außenhülse. In diesem Fall kann die Außenhülse an die gewünschten Reibeigenschaften des Gelenks angepasst werden, wohingegen die Innenhülse zur Aufnahme von axialen Kräften ausgelegt wird. Die Wandstärke der Außenhülse kann gering sein. Ferner kann die Außenhülse durch ein
10 nichtspanabhebendes Umformverfahren, insbesondere als Hydroform-Teil hergestellt sein, so dass auf eine spanabhebende Bearbeitung der Oberfläche des Gelenkbereichs verzichtet werden kann.

Die Innenhülse und die Außenhülse können kraftschlüssig miteinander verbunden sein.
15 Bevorzugt ist die Außenhülse aber in axialer Richtung formschlüssig an der Innenhülse festgelegt, so dass eine axiale Verschiebung der Außenhülse relativ zur Innenhülse selbst dann sicher verhindert werden kann, wenn die Außenhülse und die Innenhülse ein unterschiedliches thermisches Ausdehnungsverhalten aufweisen sollten. Die Innenhülse kann einteilig ausgebildet sein. Zur einfacheren Montage ist die Innhülse aber bevorzugt
20 zweiteilig ausgelegt, wobei ein erstes Innenhülseenteil von der einen Seite und das andere Innenhülseenteil von der anderen Seite in die Außenhülse eingeschoben werden kann.

Im Lagerbereich der Kugelhülse kann zwischen der Innenhülse und der Außenhülse ein
25 Sensor gut vor äußeren Einflüssen geschützt. Wird als Sensor ein Magnetfeldsensor verwendet, so besteht die Außenhülse bevorzugt aus einem nichtmagnetischen Material, welches das von dem Magnet hervorgerufene Magnetfeld möglichst wenig abschwächt.

Die elektrischen Leitungen zum Kontaktieren des Sensors können zwischen der Innenhülse
30 und der Außenhülse verlegt werden, wobei zur einfacheren Leitungsführung eine Axialnut in der Innenhülse ausgebildet sein kann. Die Leitungen, die insbesondere an einem Ende der Kugelhülse aus dem Bereich zwischen der Innenhülse und der Außenhülse

herausgeführt werden, können auch als in oder auf einer Leiterplatte angeordnete Leiterbahnen ausgelegt sein, wobei die Leiterplatte in die Axialnut eingebracht wird. Ferner kann eine Anordnung bzw. ein zweites Gehäuse zum Kontaktieren des Sensors an dem Ende der Kugelhülse angeordnet sein, an dem die Leitungen aus dem Bereich
5 zwischen der Innenhülse und der Außenhülse herausgeführt sind. In diese Anordnung kann ein Stecker integriert sein, wobei die Anordnung bevorzugt als Steckergehäuse ausgebildet ist.

10 Wird das erfindungsgemäße Kugelgelenk zum Beispiel im Fahrwerk eines Kraftfahrzeugs eingesetzt, so kann die Winkelmessanordnung unter anderem für eine Niveauregelung oder eine Scheinwerfernachführung verwendet werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

15 Figur 1 eine Schnittansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kugelhülsengelenks,

Figur 2 eine Schnittansicht des Magneten der Ausführungsform entlang der Linie A-A' in Figur 1 und

20 Figur 3 eine Schnittansicht der Leiterplatte der Ausführungsform entlang der Linie A-A' in Figur 1.

Aus Figur 1 ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kugelhülsengelenks ersichtlich, wobei in einem Gehäuse 1 ein Magnet 2 und eine Lagerschale 3 angeordnet
25 sind, in welcher eine sich beidseitig aus dem Gehäuse 1 heraus erstreckende und einen Lagerbereich 4 aufweisende Kugelhülse 5 mit ihrem Lagerbereich 4 drehbar und schwenkbar gelagert ist. Dabei ist die Kugelhülse 5 aus einer zweiteiligen Innenhülse 6 und einer Außenhülse 7 zusammengesetzt, welche den kugelförmigen Lagerbereich 4 aufweist, wohingegen die beiden Teile 6a und 6b der mit einer Durchgangsbohrung 8
30 versehenen Innenhülse 6 die beiden Endbereiche bzw. Flanschbereiche 5a und 5b der Kugelhülse 5 aufweisen.

Die beiden Teile 6a und 6b der Innenhülse 6 sind außerhalb des Gehäuses 1 an ihrer Außenseite jeweils mit einer Erhebung 9 und eine Vertiefung 10 versehen, in welche eine an der Innenseite der Außenhülse 7 vorgesehene Erhebung 11 eingreift, wobei die Erhebung 9 in eine an der Innenseite der Außenhülse 7 vorgesehene Vertiefung 12 eingreift, so dass die Außenhülse 7 in axialer Hinsicht formschlüssig an der Innenhülse 6 festgelegt ist.

Zwischen der insbesondere als Hydroform-Teil ausgebildeten Außenhülse 7 und der Innenhülse 6 ist im Lagerbereich 4 ein Hohlraum 4a vorgesehen, in dem ein insbesondere als magnetoresistiver Sensor ausgebildeter Magnetfeldsensor 13 angeordnet ist, der mit dem von dem Magnet 2 hervorgerufenen Magnetfeld in Wechselwirkung steht. Der Sensor 13 ist mit elektrischen Leitungen 14 (siehe Figur 3) verbunden, die in einer Leiterplatte 15 verlaufen, welche in einer in die Außenfläche der Innenhülse 6 eingebrachten Axialnut 16 angeordnet ist. Die Axialnut 16 verläuft parallel zur Längsachse 17 der Kugelhülse 5 und erstreckt sich aus dem Hohlraum 4a heraus bis zum Endbereich 5a, an welchem ein Steckergehäuse 18 mit Kontaktflächen 19 befestigt ist, die über eine im Steckergehäuse 18 integrierte Leiterplatte 18a mit den elektrischen Leitungen 14 verbundenen sind, so dass der Sensor 13 über die Kontaktflächen 19 in dem Steckergehäuse 18 kontaktiert werden kann.

Das Gehäuse 1 ist ringförmig ausgebildet und besteht insbesondere aus ferromagnetischem Stahl, wobei der zylindrisch ausgebildete Magnet 2 mit seiner Außenwandung an der Innenwandung des Gehäuses 1 anliegt. In dem Magneten 2 ist die ringförmige Lagerschale 3 angeordnet, wobei der Magnet 2 und die Lagerschale 3 zwischen zwei Verschlussringen 20 in dem Gehäuse 1 gehalten sind, die jeweils in eine in der Innenwandung des Gehäuses 1 vorgesehene Nut 21 eingreifen, die durch Umbiegen des jeweiligen Häuserands gebildet werden kann. Zwischen den Verschlussringen 20 und den Endbereichen des Außenrings 7 ist jeweils ein Dichtungsbalg 22 angeordnet, der über Spannringe 23 und 24 an dem Außenring 7 bzw. an dem Verschlussring 20 gehalten ist.

Aus Figur 2 ist eine Schnittansicht des zylindrischen Magneten 2 entlang der Linie A-A' aus Figur 1 ersichtlich, welcher als Polrad ausgebildet ist. Das Polrad weist mehrere radial

magnetisierte Bereiche 25 auf, wobei die jeweils durch einen Pfeil 26 angedeutete Magnetisierung von zwei benachbarten Bereichen in radialer Hinsicht entgegengesetzt orientiert ist.

- 5 Aus Figur 3 ist eine Schnittansicht der Leiterplatte 15 entlang der Linie A-A' aus Figur 1 ersichtlich, wobei die elektrischen Leitungen 14 innerhalb der Leiterplatte 15 verlaufen und oberflächlich isoliert sind.

- 10 Die Lagerschale 3 ist bevorzugt aus einem nichtmagnetischen Kunststoff und die Außenhülse 7 bevorzugt aus einem nichtmagnetischen Metall ausgebildet, so dass das von dem Magnet 2 hervorgerufene Magnetfeld im Bereich des Sensors 13 möglichst wenig durch die Lagerschale 3 und durch die Außenhülse 7 abgeschwächt ist.

Bezugszeichenliste

- 1 Gehäuse
- 2 Magnet
- 3 Lagerschale
- 4 Lagerbereich
- 4a Hohlraum
- 5 Kugelhülse
- 5a, 5b Endbereiche bzw. Flanschbereiche der Kugelhülse
- 6 Innenhülse
- 6a, 6b Teile der Innenhülse
- 7 Außenhülse
- 8 Durchgangsbohrung
- 9 Erhebung in Innenhülse
- 10 Vertiefung in Innenhülse
- 11 Erhebung in Außenhülse
- 12 Vertiefung in Außenhülse
- 13 Sensor
- 14 elektrische Leitungen
- 15 Leiterplatte
- 16 Axialnut
- 17 Längsachse der Kugelhülse
- 18 Steckergehäuse
- 18a im Steckergehäuse integrierte Leiterplatte
- 19 Kontaktfläche
- 20 Verschlussring
- 21 Nut in Gehäuse
- 22 Dichtungsbalg
- 23, 24 Spannringe
- 25 radial magnetisierter Bereich des Magneten
- 26 Pfeil, der die Magnetisierung eines Bereichs repräsentiert

Patentansprüche

1. Kugelhülsengelenk für ein Kraftfahrzeug, mit einem Gehäuse (1), einer sich beidseitig aus dem Gehäuse (1) herauserstreckenden und eine Durchgangsbohrung (8) und einen Lagerbereich (4) aufweisenden Kugelhülse (5), die mit dem Lagerbereich (4) derart in dem Gehäuse (1) gelagert ist, dass von der Kugelhülse (5) und von dem Gehäuse (1) zwei relativ zueinander drehbare und schwenkbare Gelenkteile gebildet sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- an einem der Gelenkteile ein Sensor (13) angeordnet ist, der mit einem an dem anderen Gelenkteil angeordneten Signalgeber (2) in Wechselwirkung steht und
- sowohl der Sensor (13) als auch der Signalgeber (2) zwischen der Durchgangsbohrung (8) und dem Gehäuse (1) angeordnet sind.

2. Kugelhülsengelenk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (13) in der Kugelhülse (5) und der Signalgeber (2) in dem Gehäuse (1) angeordnet ist.

3. Kugelhülsengelenk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (13) im Lagerbereich (4) der Kugelhülse (5) angeordnet ist.

4. Kugelhülsengelenk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber (2) ein Magnet und der Sensor (13) ein magnetfeldempfindlicher Sensor ist.

5. Kugelhülsengelenk nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (13) ein magnetoresistiver Sensor ist.
6. Kugelhülsengelenk nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber (2) ringförmig ausgebildet ist.
7. Kugelhülsengelenk nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Signalgeber (2) und dem Lagerbereich (4) der Kugelhülse (5) eine Lagerschale (3) aus einem nichtmagnetischen Material angeordnet ist.
8. Kugelhülsengelenk nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber (2) an der Innenwandung des Gehäuses (1) anliegt, welches aus einem ferromagnetischen Material besteht.
9. Kugelhülsengelenk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugelhülse (5) eine Innenhülse (6) und eine konzentrisch zu dieser angeordnete Außenhülse (7) aufweist.
10. Kugelhülsengelenk nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhülse (7) in axialer Richtung formschlüssig an der Innenhülse (6) festgelegt ist.
11. Kugelhülsengelenk nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenhülse (6) zweiteilig ausgebildet ist.
12. Kugelhülsengelenk nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Lagerbereich (4) der Kugelhülse (5) zwischen der Innenhülse (6) und der Außenhülse (7) ein Hohlraum (4a) ausgebildet ist, in welchem der Sensor (13) angeordnet ist.
13. Kugelhülsengelenk nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mit dem Sensor (13) verbundene elektrische Leitungen (14) zwischen der Innenhülse (6) und der Außenhülse (7) verlegt sind.

14. Kugelhülsengelenk nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass in der Oberfläche der Innenhülse (6) eine Axialnut (16) vorgesehen ist, in der die mit dem Sensor (13) verbundenen elektrischen Leitungen (14) verlaufen.

15. Kugelhülsengelenk nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Leitungen (14) als Leiterbahnen einer in der Axialnut (16) angeordneten Leiterplatte (15) ausgebildet sind.

16. Kugelhülsengelenk nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrischen Leitungen (14) in einem Endbereich (5a) der Kugelhülse (5) aus dem Bereich zwischen der Innenhülse (6) und der Außenhülse (7) herausgeführt sind.

17. Kugelhülsengelenk nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Endbereich (5a) der Kugelhülse (5), in dem die elektrischen Leitungen (14) aus dem Bereich zwischen der Innenhülse (6) der und Außenhülse (7) herausgeführt sind, ein zweites Gehäuse (18) zum Kontaktieren des Sensors (13) angeordnet ist.

18. Kugelhülsengelenk nach einem der Ansprüche 9 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhülse nichtspanabhebend durch ein Umformverfahren hergestellt ist.

19. Kugelhülsengelenk nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenhülse ein Hydroform-Teil ist.

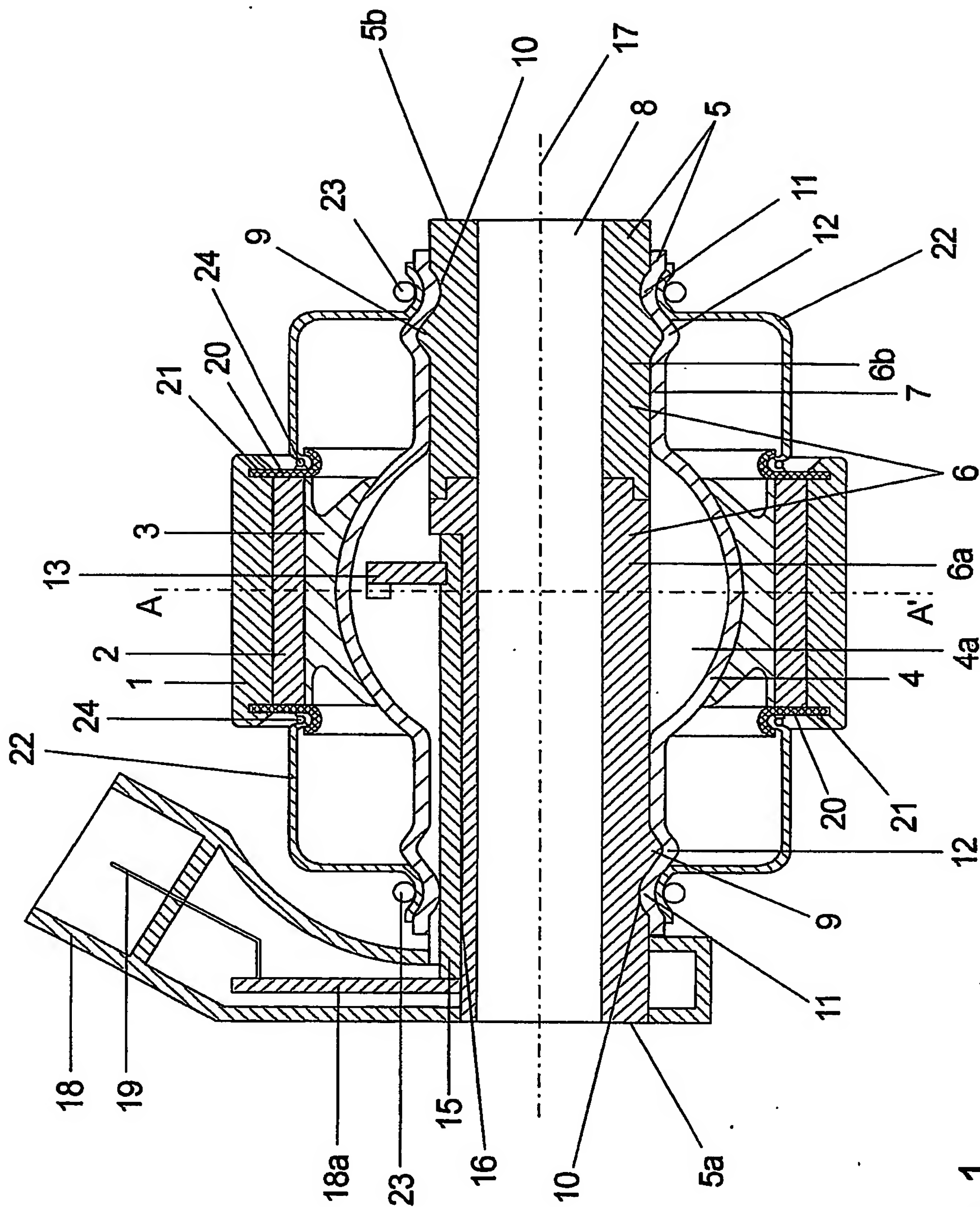


Fig. 1

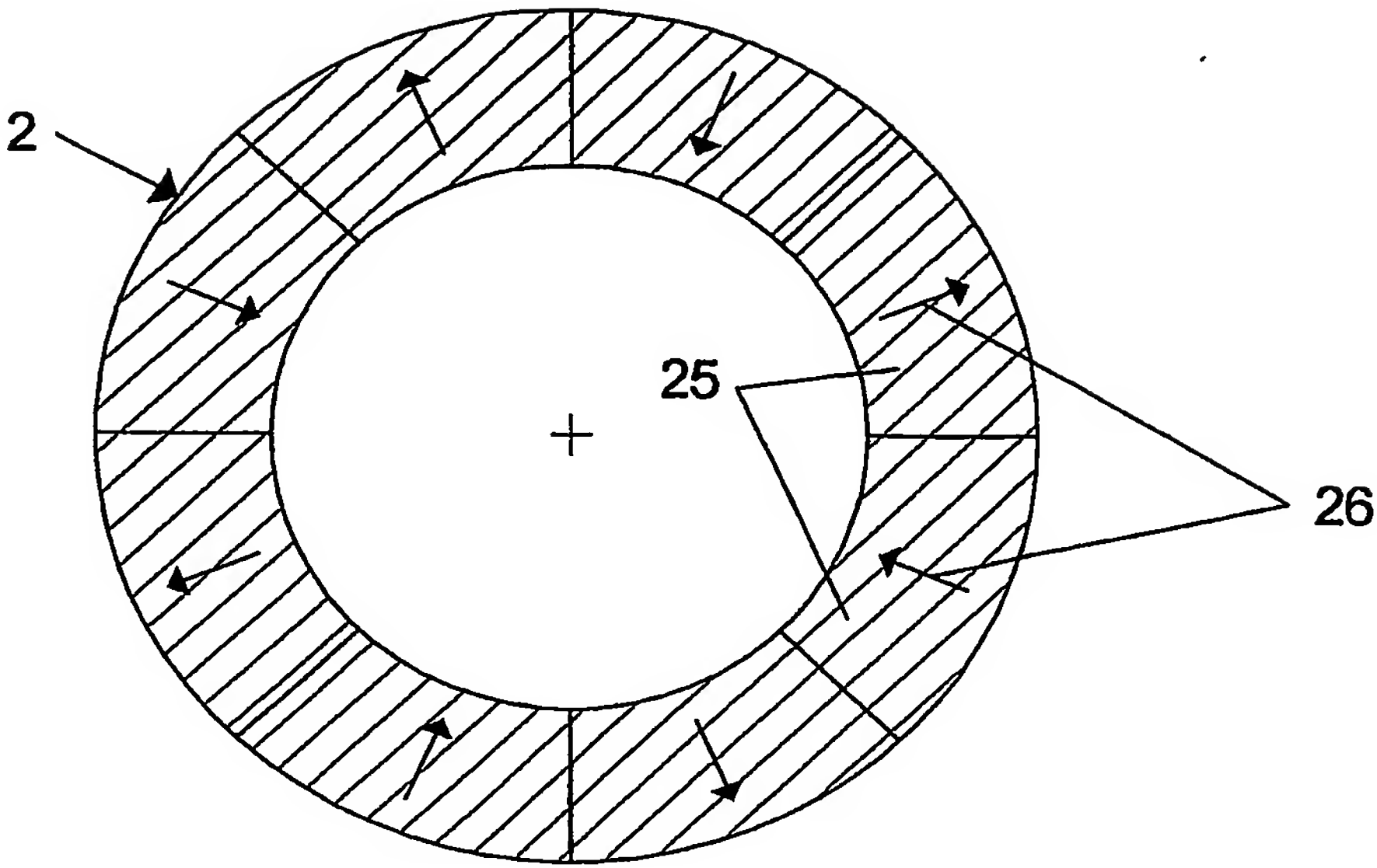


Fig. 2

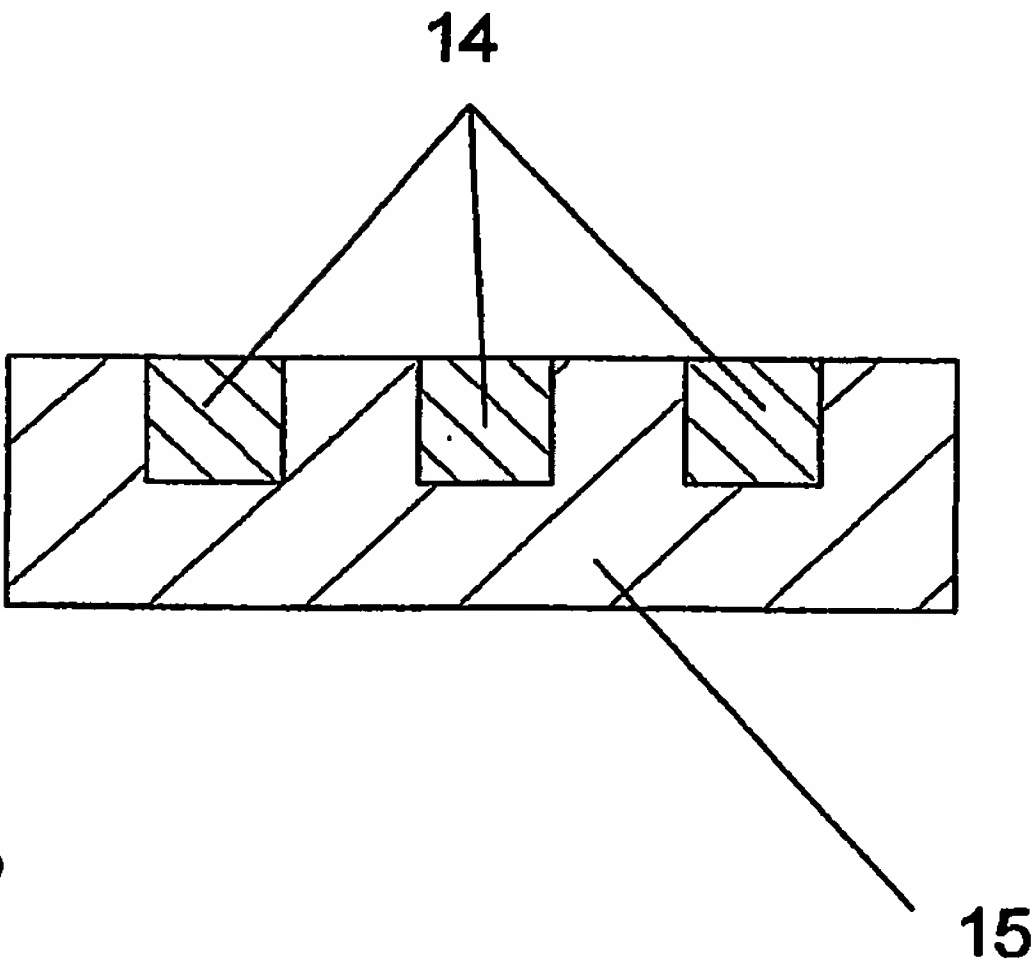


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002694

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16C11/06 G01D5/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F16C B60G B62D G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 617 260 A (HELLA KG HUECK & CO) 28 September 1994 (1994-09-28) cited in the application abstract; figure 1 -----	1
A	DE 100 23 602 A1 (ZF LEMFOERDER METALLWAREN AG) 29 November 2001 (2001-11-29) cited in the application abstract; figure 2 -----	1
A	EP 1 001 179 A (HOERBIGER HYDRAULIK GMBH) 17 May 2000 (2000-05-17) paragraph '0018! - paragraph '0025!; figures 1,2,4 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

*** Special categories of cited documents :**

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 March 2005

Date of mailing of the international search report

12/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Axelsson, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002694

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0617260	A	28-09-1994	DE 4309226 A1	29-09-1994
			DE 59404850 D1	05-02-1998
			EP 0617260 A1	28-09-1994
			ES 2111195 T3	01-03-1998
<hr/>				
DE 10023602	A1	29-11-2001	BR 0106637 A	16-04-2002
			WO 0188394 A1	22-11-2001
			EP 1194702 A1	10-04-2002
			JP 2003533651 T	11-11-2003
			MX PA01012774 A	18-09-2002
			US 2002114661 A1	22-08-2002
<hr/>				
EP 1001179	A	17-05-2000	AT 407560 B	25-04-2001
			AT 187598 A	15-08-2000
			EP 1001179 A2	17-05-2000
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002694

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16C11/06 G01D5/16

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16C B60G B62D G01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 617 260 A (HELLA KG HUECK & CO) 28. September 1994 (1994-09-28) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1
A	DE 100 23 602 A1 (ZF LEMFOERDER METALLWAREN AG) 29. November 2001 (2001-11-29) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	1
A	EP 1 001 179 A (HOERBIGER HYDRAULIK GMBH) 17. Mai 2000 (2000-05-17) Absatz '0018! - Absatz '0025!; Abbildungen 1,2,4 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. März 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/04/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Axelsson, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002694

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0617260	A	28-09-1994	DE	4309226 A1	29-09-1994
			DE	59404850 D1	05-02-1998
			EP	0617260 A1	28-09-1994
			ES	2111195 T3	01-03-1998
DE 10023602	A1	29-11-2001	BR	0106637 A	16-04-2002
			WO	0188394 A1	22-11-2001
			EP	1194702 A1	10-04-2002
			JP	2003533651 T	11-11-2003
			MX	PA01012774 A	18-09-2002
			US	2002114661 A1	22-08-2002
EP 1001179	A	17-05-2000	AT	407560 B	25-04-2001
			AT	187598 A	15-08-2000
			EP	1001179 A2	17-05-2000